

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-289240

(43) 公開日 平成10年(1998)10月27日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

F I

G 0 6 F 17/30

G 0 6 T 1/00

G 0 6 F 15/40

15/403

15/62

3 7 0 B

3 2 0 D

3 5 0 C

P

審査請求 未請求 請求項の数27 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平9-95839

(22) 出願日 平成9年(1997)4月14日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 椎山 弘隆

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

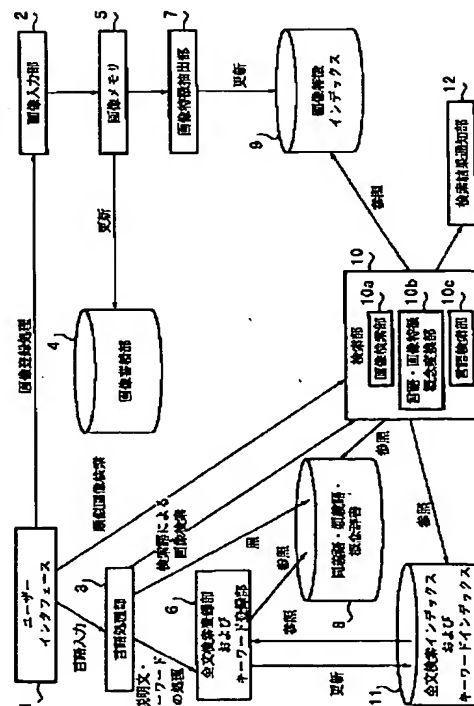
(74) 代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及びその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 画像データを管理するための説明文およびキーワードを付加する作業を行うことなく、ユーザーが所望する画像データを容易にかつ効率的に検索することができる画像処理装置を提供する。

【解決手段】 所望の画像データを検索するための検索条件がユーザーインタフェース1より入力されると、その検索条件に対応する検索情報を持つ画像データを、全文検索インデックスおよびキーワードインデックス11を参照して検索する。更に、検索された画像データの画像特徴量に基づいて、画像特徴インデックス9を参照し、該画像データに類似する画像データを検索する。以上の検索によって、検索された画像データに基づいて、検索条件に該当する画像データを検索結果通知部12で表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像データを管理する画像処理装置であって、

前記画像データの画像特徴量を抽出する抽出手段と、
前記抽出手段で抽出された画像特徴量と前記画像データとの対応を画像特徴量インデックスに記憶する第1記憶手段と、

画像データの検索に用いる検索情報が前記画像データに付加されている場合、該検索情報と該画像データとの対応を検索情報インデックスに記憶する第2記憶手段と、
所望の画像データを検索するための検索条件を入力する入力手段と、

前記入力手段で入力された検索条件に対応する検索情報を持つ画像データを、前記検索情報インデックスを参照して検索する第1検索手段と、

前記第1検索手段で検索された画像データの画像特徴量に基づいて、前記画像特徴量インデックスを参照し、該画像データに類似する画像データを検索する第2検索手段と、

前記第1検索手段で検索された画像データと、前記第2検索手段で検索された画像データに基づいて、前記検索条件に該当する画像データを表示する表示手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 概念毎に同義語・類義語を管理する同義語・類義語・概念辞書を記憶する第3記憶手段を更に備えることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】 前記第1検索手段は、前記検索条件で画像データが検索されない場合、前記同義語・類義語・概念辞書を参照し、該検索条件の概念に最も近い概念の同義語・類義語を検索条件として、再度検索することを特徴とする請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項4】 前記第1検索手段は、前記検索条件で画像データが検索されない場合、前記同義語・類義語・概念辞書を参照し、該検索条件の概念から所定の概念距離範囲内の同義語・類義語を検索条件として、再度検索することを特徴とする請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記第1検索手段は、前記検索条件で画像データが検索されない場合、前記同義語・類義語・概念辞書を参照し、該検索条件に依存しない概念の同義語・類義語、あるいは該検索条件の概念からの概念距離の総和が所定の総和となる同義語・類義語、あるいは該検索条件の概念からの概念距離の総和が小さいものから3つまでの同義語・類義語を検索条件として、再度検索することを特徴とする請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記第1記憶手段は、複数種類のサンプル画像データの画像特徴量と、該サンプル画像データとの対応を予め前記画像特徴量インデックスに記憶することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記サンプル画像データは、前記第1検索手段によって所定値以上の頻度で検索される画像データであり、前記検索情報が付加されていることを特徴とする請求項6に記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記第2記憶手段は、前記サンプル画像データの検索情報と、該サンプル画像データとの対応を予め前記検索情報インデックスに記憶することを特徴とする請求項7に記載の画像処理装置。

【請求項9】 前記第2検索手段は、前記第1検索手段で検索される画像データの内、前記サンプル画像データが含まれる場合は、前記該サンプル画像データの画像特徴量に基づいて、前記画像特徴量インデックスを参照し、該画像データに類似する画像データを検索することを特徴とする請求項8に記載の画像処理装置。

【請求項10】 前記第2検索手段は、前記検索条件に画像特徴量を示す所定の情報が含まれている場合は、該画像特徴量と前記第1検索手段で検索される画像データの画像特徴量に基づいて、前記画像特徴量インデックスを参照し、該画像データに類似する画像データを検索することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項11】 前記表示手段は、前記検索条件に該当する画像データを縮小画像で表示することを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項12】 前記表示手段で表示される縮小画像のいずれかが選択され、その選択した縮小画像の原寸画像の表示が要求された場合、前記第2記憶手段は、前記検索条件を該縮小画像に対応する画像データの検索情報として、該画像データと対応づけて前記検索情報インデックスに記憶することを特徴とする請求項10に記載の画像処理装置。

【請求項13】 前記画像データは、自然画像を読み取って得られる画像データであることを特徴とする請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項14】 画像データを管理する画像処理装置の制御方法であって、

前記画像データの画像特徴量を抽出する抽出工程と、
前記抽出工程で抽出された画像特徴量と前記画像データとの対応を画像特徴量インデックスに記憶する第1記憶工程と、

画像データの検索に用いる検索情報が前記画像データに付加されている場合、該検索情報と該画像データとの対応を検索情報インデックスに記憶する第2記憶工程と、
所望の画像データを検索するための検索条件を入力する入力工程と、

前記入力工程で入力された検索条件に対応する検索情報を持つ画像データを、前記検索情報インデックスを参照して検索する第1検索工程と、

前記第1検索工程で検索された画像データの画像特徴量に基づいて、前記画像特徴量インデックスを参照し、該画像データに類似する画像データを検索する第2検索工程と、

前記第1検索工程で検索された画像データと、前記第2

検索工程で検索された画像データに基づいて、前記検索条件に該当する画像データを表示する表示工程とを備えることを特徴とする画像処理装置の制御方法。

【請求項 15】 概念毎に同義語・類義語を管理する同義語・類義語・概念辞書を第 3 記憶媒体に記憶する第 3 記憶工程を更に備えることを特徴とする請求項 14 に記載の画像処理装置の制御方法。

【請求項 16】 前記第 1 検索工程は、前記検索条件で画像データが検索されない場合、前記同義語・類義語・概念辞書を参照し、該検索条件の概念に最も近い概念の同義語・類義語を検索条件として、再度検索することを特徴とする請求項 15 に記載の画像処理装置の制御方法。

【請求項 17】 前記第 1 検索工程は、前記検索条件で画像データが検索されない場合、前記同義語・類義語・概念辞書を参照し、該検索条件の概念から所定の概念距離範囲内の同義語・類義語を検索条件として、再度検索することを特徴とする請求項 15 に記載の画像処理装置の制御方法。

【請求項 18】 前記第 1 検索手段は、前記検索条件で画像データが検索されない場合、前記同義語・類義語・概念辞書を参照し、該検索条件に依存しない概念の同義語・類義語、あるいは該検索条件の概念からの概念距離の総和が所定の総和となる同義語・類義語、あるいは該検索条件の概念からの概念距離の総和が小さいものから 3 つまでの同義語・類義語を検索条件として、再度検索することを特徴とする請求項 15 に記載の画像処理装置の制御方法。

【請求項 19】 前記第 1 記憶工程は、複数種類のサンプル画像データの画像特徴量と、該サンプル画像データとの対応を予め前記画像特徴量インデックスに記憶することを特徴とする請求項 14 に記載の画像処理装置の制御方法。

【請求項 20】 前記サンプル画像データは、前記第 1 検索工程によって所定値以上の頻度で検索される画像データであり、前記検索情報が付加されていることを特徴とする請求項 19 に記載の画像処理装置の制御方法。

【請求項 21】 前記第 2 記憶工程は、前記サンプル画像データの検索情報と、該サンプル画像データとの対応を予め前記検索情報インデックスに記憶することを特徴とする請求項 20 に記載の画像処理装置の制御方法。

【請求項 22】 前記第 2 検索工程は、前記第 1 検索工程で検索される画像データの内、前記サンプル画像データが含まれる場合は、前記該サンプル画像データの画像特徴量に基づいて、前記画像特徴量インデックスを参照し、該画像データに類似する画像データを検索することを特徴とする請求項 21 に記載の画像処理装置の制御方法。

【請求項 23】 前記第 2 検索工程は、前記検索条件に画像特徴量を示す所定の情報が含まれている場合は、該

画像特徴量と前記第 1 検索工程で検索される画像データの画像特徴量に基づいて、前記画像特徴量インデックスを参照し、該画像データに類似する画像データを検索することを特徴とする請求項 14 に記載の画像処理装置の制御方法。

【請求項 24】 前記表示工程は、前記検索条件に該当する画像データを縮小画像で表示することを特徴とする請求項 14 に記載の画像処理装置の制御方法。

【請求項 25】 前記表示工程で表示される縮小画像のいずれかが選択され、その選択した縮小画像の原寸画像の表示が要求された場合、前記第 2 記憶工程は、前記検索条件を該縮小画像に対応する画像データの検索情報として、該画像データと対応づけて前記検索情報インデックスに記憶することを特徴とする請求項 24 に記載の画像処理装置の制御方法。

【請求項 26】 前記画像データは、自然画像を読み取って得られる画像データであることを特徴とする請求項 14 に記載の画像処理装置の制御方法。

【請求項 27】 画像データを管理する画像処理装置の制御のプログラムコードが格納されたコンピュータ可読メモリであって、

前記画像データの画像特徴量を抽出する抽出工程のプログラムコードと、

前記抽出工程で抽出された画像特徴量と前記画像データとの対応を画像特徴量インデックスに記憶する第 1 記憶工程のプログラムコードと、

画像データの検索に用いる検索情報が前記画像データに付加されている場合、該検索情報と該画像データとの対応を検索情報インデックスに記憶する第 2 記憶工程のプログラムコードと、

所望の画像データを検索するための検索条件を入力する入力工程のプログラムコードと、

前記入力工程で入力された検索条件に対応する検索情報を持つ画像データを、前記検索情報インデックスを参照して検索する第 1 検索工程のプログラムコードと、

前記第 1 検索工程で検索された画像データの画像特徴量に基づいて、前記画像特徴量インデックスを参照し、該画像データに類似する画像データを検索する第 2 検索工程のプログラムコードと、

前記第 1 検索工程で検索された画像データと、前記第 2 検索工程で検索された画像データに基づいて、前記検索条件に該当する画像データを表示する表示工程のプログラムコードとを備えることを特徴とするコンピュータ可読メモリ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像データを管理する画像処理装置及びその制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、自然画像をスキャナ等で読み込んで得られる画像データを管理する画像処理装置において画像データを検索する場合には、画像データに対する画像認識技術が実現困難なため、画像データを直接用いた検索はできなかった。そのため、画像データを読み込む際に、その画像データを示す説明文およびキーワードを付加し、画像データを検索する際には、その画像データに付加した説明文およびキーワードを用いて検索を行うことが一般的であった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の画像処理装置において、特に、管理する画像データが多いと、その画像データに説明文およびキーワードを付加する作業が大きな負担となっていた。また、負担を軽減するために、画像データに説明文およびキーワードを付加しないで管理することも可能であるが、この場合の画像データの検索は、管理されるすべての画像データの縮小画像を表示し、その縮小画像よりユーザが所望する縮小画像を選択することで画像データを検索しなければならず、使い易いものとは言えず、効率も悪かった。

【0004】本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、画像データを管理するための説明文およびキーワードを付加する作業を行うことなく、ユーザが所望する画像データを容易にかつ効率的に検索することができる画像処理装置及びその方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的を解決するための本発明による画像処理装置は以下の構成を備える。即ち、画像データを管理する画像処理装置であって、前記画像データの画像特徴量を抽出する抽出手段と、前記抽出手段で抽出された画像特徴量と前記画像データとの対応を画像特徴量インデックスに記憶する第1記憶手段と、画像データの検索に用いる検索情報が前記画像データに付加されている場合、該検索情報と該画像データとの対応を検索情報インデックスに記憶する第2記憶手段と、所望の画像データを検索するための検索条件を入力する入力手段と、前記入力手段で入力された検索条件に対応する検索情報を持つ画像データを、前記検索情報インデックスを参照して検索する第1検索手段と、前記第1検索手段で検索された画像データの画像特徴量に基づいて、前記画像特徴量インデックスを参照し、該画像データに類似する画像データを検索する第2検索手段と、前記第1検索手段で検索された画像データと、前記第2検索手段で検索された画像データに基づいて、前記検索条件に該当する画像データを表示する表示手段とを備える。

【0006】また、好ましくは、概念毎に同義語・類義語を管理する同義語・類義語・概念辞書を記憶する第3

記憶手段を更に備える。また、好ましくは、前記第1検索手段は、前記検索条件で画像データが検索されない場合、前記同義語・類義語・概念辞書を参照し、該検索条件の概念に最も近い概念の同義語・類義語を検索条件として、再度検索する。

【0007】また、好ましくは、前記第1検索手段は、前記検索条件で画像データが検索されない場合、前記同義語・類義語・概念辞書を参照し、該検索条件の概念から所定の概念距離範囲内の同義語・類義語を検索条件として、再度検索する。また、好ましくは、前記第1検索手段は、前記検索条件で画像データが検索されない場合、前記同義語・類義語・概念辞書を参照し、該検索条件に依存しない概念の同義語・類義語、あるいは該検索条件の概念からの概念距離の総和が所定の総和となる同義語・類義語、あるいは該検索条件の概念からの概念距離の総和が小さいものから3つまでの同義語・類義語を検索条件として、再度検索する。また、好ましくは、前記第1記憶手段は、複数種類のサンプル画像データの画像特徴量と、該サンプル画像データとの対応を予め前記画像特徴量インデックスに記憶する。

【0008】また、好ましくは、前記サンプル画像データは、前記第1検索手段によって所定値以上の頻度で検索される画像データであり、前記検索情報が付加されている。また、好ましくは、前記第2記憶手段は、前記サンプル画像データの検索情報と、該サンプル画像データとの対応を予め前記検索情報インデックスに記憶する。

【0009】また、好ましくは、前記第2検索手段は、前記第1検索手段で検索される画像データの内、前記サンプル画像データが含まれる場合は、前記該サンプル画像データの画像特徴量に基づいて、前記画像特徴量インデックスを参照し、該画像データに類似する画像データを検索する。また、好ましくは、前記第2検索手段は、前記検索条件に画像特徴量を示す所定の情報が含まれている場合は、該画像特徴量と前記第1検索手段で検索される画像データの画像特徴量に基づいて、前記画像特徴量インデックスを参照し、該画像データに類似する画像データを検索する。

【0010】また、好ましくは、前記表示手段は、前記検索条件に該当する画像データを縮小画像で表示する。また、好ましくは、前記表示手段で表示される縮小画像のいずれかが選択され、その選択した縮小画像の原寸画像の表示が要求された場合、前記第2記憶手段は、前記検索条件を該縮小画像に対応する画像データの検索情報として、該画像データと対応づけて前記検索情報インデックスに記憶する。

【0011】また、好ましくは、前記画像データは、自然画像を読み取って得られる画像データである。上記の目的を達成するための本発明による画像処理装置の制御方法は以下の構成を備える。即ち、画像データを管理する画像処理装置の制御方法であって、前記画像データの

画像特徴量を抽出する抽出工程と、前記抽出工程で抽出された画像特徴量と前記画像データとの対応を画像特徴量インデックスに記憶する第1記憶工程と、画像データの検索に用いる検索情報が前記画像データに付加されている場合、該検索情報と該画像データとの対応を検索情報インデックスに記憶する第2記憶工程と、所望の画像データを検索するための検索条件を入力する入力工程と、前記入力工程で入力された検索条件に対応する検索情報を持つ画像データを、前記検索情報インデックスを参照して検索する第1検索工程と、前記第1検索工程で検索された画像データの画像特徴量に基づいて、前記画像特徴量インデックスを参照し、該画像データに類似する画像データを検索する第2検索工程と、前記第1検索工程で検索された画像データと、前記第2検索工程で検索された画像データに基づいて、前記検索条件に該当する画像データを表示する表示工程とを備える。

【0012】上記の目的を達成するための本発明によるコンピュータ可読メモリは以下の構成を備える。即ち、画像データを管理する画像処理装置の制御のプログラムコードが格納されたコンピュータ可読メモリであって、前記画像データの画像特徴量を抽出する抽出工程のプログラムコードと、前記抽出工程で抽出された画像特徴量と前記画像データとの対応を画像特徴量インデックスに記憶する第1記憶工程のプログラムコードと、画像データの検索に用いる検索情報が前記画像データに付加されている場合、該検索情報と該画像データとの対応を検索情報インデックスに記憶する第2記憶工程のプログラムコードと、所望の画像データを検索するための検索条件を入力する入力工程のプログラムコードと、前記入力工程で入力された検索条件に対応する検索情報を持つ画像データを、前記検索情報インデックスを参照して検索する第1検索工程のプログラムコードと、前記第1検索工程で検索された画像データの画像特徴量に基づいて、前記画像特徴量インデックスを参照し、該画像データに類似する画像データを検索する第2検索工程のプログラムコードと、前記第1検索工程で検索された画像データと、前記第2検索工程で検索された画像データに基づいて、前記検索条件に該当する画像データを表示する表示工程のプログラムコードとを備える。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態を詳細に説明する。図1は本発明の実施形態の画像処理装置の構成を示すブロック図である。図1において、1はユーザインタフェースであり、キーボード、マウスより構成される。4は画像蓄積部であり、画像メモリ5に一旦記憶される画像データを蓄積する。2は画像入力部であり、ユーザインタフェース1からの指示により、画像蓄積部4に登録する登録対象となる画像データの入力を行う。

【0014】尚、本実施形態で扱う画像データは、自然

画像データであるとする。但し、画像データはこれに限定されず、CGやCAD等の人工的な画像データであっても良い。5は画像メモリであり、画像入力部2より入力された画像データを一旦記憶する。7は画像特徴抽出部であり、画像メモリ5に一旦記憶された画像データの類似画像データを検索するための画像特徴量を抽出する。9は画像特徴インデックスであり、画像特徴抽出部7で抽出された画像データの画像特徴量を、その画像データと対応づけて登録する。

【0015】3は言語処理部であり、画像入力部2より入力された画像データに、その画像データの内容を示す説明文およびキーワードが付加されている場合、同義語・類義語・概念辞書8を参照して、その説明文およびキーワードの形態素解析を行い、その解析結果より得られる単語を全文検索登録部およびキーワード登録部6に出力する。また、ユーザインタフェース1より画像蓄積部4に蓄積される画像データを検索するための検索語が入力された場合には、その検索語を画像検索部10に出力する。

【0016】6は全文検索登録部およびキーワード登録部であり、言語処理部3より入力される単語を、入力された画像データと対応づけて全文検索インデックスおよびキーワードインデックス11に登録する。8は同義語・類義語・概念辞書であり、同義語、類義語をそれらに対応する概念毎に管理する辞書である。また、同義語・類義語・概念辞書8で管理される単語には、検索語に対する自身の有効度を示す画像特徴重みが付加されている。尚、この同義語・類義語・概念辞書8の詳細については後述する。

【0017】10は検索部であり、画像検索部10a、言語・画像特徴概念変換部10b、言語検索部10cより構成される。言語検索部10cは、言語処理部3より入力された検索語に基づいて、全文検索インデックスおよびキーワードインデックス11を参照して全文検索およびキーワード検索を行う。言語・画像特徴概念変換部10bは、検索語に対する画像特徴重みを同義語・類義語・概念辞書8を参照して取得し、言語検索部10cで検索された画像データの類似画像データを検索するための画像特徴量を算出する。画像検索部10aは、言語・画像特徴概念変換部10bで算出される画像特徴量に基づいて画像特徴インデックス9を参照し、類似画像データを検索する。また、検索結果通知部12で表示されている検索結果である画像データの内、ユーザインタフェース1より指定された画像データの画像特徴量に基づいて画像特徴インデックス9を参照し、類似画像データを検索する。

【0018】12は検索結果通知部であり、検索部10より検索結果として得られる画像データを表示する。次に、本実施形態の同義語・類義語・概念辞書8の詳細な構成の一例について、図5を用いて説明する。図5は本

発明の実施形態の同義語・類義語・概念辞書の詳細な構成の一例を示す図である。

【0019】同義語・類義語・概念辞書8は、同義語・類義語を、それに対応する概念の抽象度に応じて登録されている。そして、概念の抽象度が異なる同義語・類義語の間には、その抽象度の差を示す概念距離が定義されている。例えば、図5では、「乗り物」と「車」との概念距離は10になる。また、同義語・類義語には、入力された検索語のn個の画像特徴量に、検索語に対し自身の画像特徴量の有効度を反映した重み付けを行うための画像特徴重みとしてn次元のベクトルが定義されている。そして、それらn次元のベクトルは、その大きさが100となるように正規化されている。

【0020】例えば、自動車は人工物であり、様々な色があり得るので色に関する画像特徴量に対する重みは0として、参照すべきでないものとして定義される。これにより、検索語に対する有効な画像特徴量として、色以外の画像特徴量に重みを置いた検索が実行されることになる。但し、検索語が「赤い車」である場合には、「赤い」という情報を考慮し、画像特徴量として赤い色を考慮に入れた検索が実行される。

【0021】次に、本実施形態の画像処理装置で実行される画像データを登録する画像登録処理について、図2を用いて説明する。図2は本発明の実施形態で実行される画像登録処理の処理フローを示すフローチャートである。まず、ステップS101で、登録対象の画像データを画像入力部2より入力し、入力された画像データは画像メモリ5に一旦記憶される。次に、ステップS102で、入力された画像データに、その入力された画像データに対する説明文やキーワードが付加されているか否かを判定する。説明文やキーワードが付加されていない場合（ステップS102でNO）、ステップS104に進む。一方、説明文やキーワードが付加されている場合（ステップS102でYES）、ステップS103に進む。

【0022】ステップS103で、画像データに付加されている説明文やキーワードを、その画像データと対応づけて全文検索インデックスおよびキーワードインデックス11に登録する。ステップS104で、画像データの画像特徴量を画像特徴抽出部7で抽出する。ステップS105で、画像データより抽出した画像特徴量を、その画像データと対応づけて画像特徴インデックス9に登録する。ステップS106で、画像データを画像蓄積部4に蓄積する。

【0023】尚、初期導入時に検索がよく行われそうな代表的かつ良質の複数のサンプル画像データ（所定値以上の頻度で検索される画像データ）を登録する場合には、そのサンプル画像データの内容の説明文やキーワードを付加する。そのため、付加する説明文あるいはキーワードは、そのサンプル画像データと対応づけられて全

文検索インデックスおよびキーワードインデックス11に登録される。また、類似画像データの検索を行うために、そのサンプル画像データの画像特徴量が抽出され、抽出された画像特徴量は画像特徴インデックス9に登録される。

【0024】次に、本実施形態の画像処理装置で実行される画像データを検索する検索処理について、図3及び図4を用いて説明する。まず、検索処理の概要について、図3を用いて説明する。図3は本発明の実施形態で実行される検索処理の概要を示すフローチャートである。

【0025】まず、ステップS201で、画像蓄積部4に蓄積されるすべての画像データを検索対象の画像データとしてセットする。次に、ステップS202で、検索条件である「検索語」をユーザーインタフェース1より入力する。次に、ステップS203で、入力された「検索語」に基づいて、その検索語を説明文およびキーワードとする検索処理（全文検索およびキーワード検索）を行う。以下、この検索処理の詳細について、図4を用いて説明する。

【0026】図4は本発明の実施形態で実行される検索処理の詳細を示すフローチャートである。まず、ステップS301で、検索語が示す概念と現在設定されている同義語・類義語・概念辞書8の概念間の距離である概念距離を0に設定し、検索語の概念と現在設定されている同義語・類義語・概念辞書8の概念とを一致させる。ステップS302で、概念距離が、検索を継続するための制限を越えているか否かを判定する。制限を越えている場合（ステップS302でYES）、ステップS309に進む。そして、ステップS309で、該当する画像データが検索されない旨を検索結果通知部12で出力する。一方、制限を越えていない場合（ステップS302でNO）、ステップS303に進む。

【0027】ステップS303で、検索語に基づく全文検索およびキーワード検索を実行する。ステップS304で、検索される画像データが存在するか否かを判定する。検索される画像データが存在しない場合（ステップS304でNO）、ステップS312に進む。一方、検索される画像データが存在する場合（ステップS304でYES）、ステップS305に進む。

【0028】ステップS305で、検索された画像データにサンプル画像データが存在するか否かを判定する。サンプル画像データが存在する場合（ステップS305でYES）、ステップS313に進む。そして、ステップS313で、同義語・類義語・概念辞書8を参照して検索語に対する最適な画像特徴重みを抽出する。そして、その抽出された検索語の画像特徴重みを考慮に入れて、サンプル画像データの共通の画像特徴量、あるいは多数決的な判断による意味がある画像特徴量を抽出する。一方、サンプル画像データが存在しない場合（ステ

ップS305でNO)、ステップS306に進む。そして、ステップS306で、同義語・類義語・概念辞書8を参照して検索語に対する最適な画像特徴重みを抽出する。そして、その抽出された検索語の画像特徴重みを考慮に入れて、検索された画像データの共通の画像特徴量、あるいは多数決的な判断による意味がある画像特徴量を抽出する。尚、検索語に画像特徴量を示す特定の情報が含まれている場合には、その画像特徴量も、画像特徴量として抽出する。

【0029】ステップS307で、抽出された画像特徴量に基づいて画像特徴インデックス9を参照し、検索された画像データの類似画像データの検索を行う。ステップS308で、検索された類似画像データに含まれるサンプル画像データを除き、ステップS307で検索された類似画像データとステップS303で検索された画像データの論理積をとって得られる画像データを検索結果として検索結果通知部12に出力する。

【0030】尚、検索された画像データ及び類似画像データは、縮小画像で表示される。一方、ステップS304で、検索された画像データが存在しない場合、ステップS312で、同義語・類義語・概念辞書8を参照して、検索語の概念の次に近い概念にある同義語・類義語を取得する。ステップS311で、同義語・類義語を取得できたか否かを判定する。同義語・類義語を取得できない場合(ステップS311でNO)、処理を終了する。一方、同義語・類義語を取得できた場合(ステップS311でYES)、ステップS310に進む。

【0031】ステップS310で、検索語の概念から予め定められた概念距離の範囲内で概念距離の総和を取りながら、検索語と最も近い上位および下位概念の同義語・類義語群を取得する。そして、取得した同義語・類義語の論理和を新たな検索条件として設定し、ステップS202に戻る。例えば、上述した同義語・類義語・概念辞書8において、「自動車」という検索語による全文検索およびキーワード検索で検索される画像データが存在しない場合には、同義語・類義語・概念辞書8で、「自動車」からの概念距離が最も近い概念距離3の「カー」を検索語として、再度全文検索およびキーワード検索を行う。また、これでも検索される画像データが存在しない場合には、「自動車」からの概念距離が「カー」の次に近い概念距離4の「モビル」を検索語として、再度全文検索およびキーワード検索を行う。それでも、検索される画像データが存在しない場合には、「自動車」からの概念距離5の「車」と「スポーツカー」との論理和をとった検索語で、再度全文検索およびキーワード検索を行う。それでも、検索される画像データが存在しない場合には、上位・下位概念の関係がない単語、あるいは検索語の概念からの概念距離の総和の制限、あるいは概念距離の総和に近いもの3個までという制約で単語を取得する。

【0032】尚、ステップS312～ステップS310の処理によって、改めて設定された検索条件によって検索される画像データがない場合には、更に遠い上位および下位概念の同義語・類義語を取得して、ステップS312～ステップS310の処理を繰り返すことになるが、繰り返す数によっては検索精度が低下したり、システム暴走を生じる可能性が生じる。そのため、ステップS302において、ステップS312～ステップS310の処理を繰り返す数を制限するための概念距離の制限が設けられている。また、概念距離ではなく、ステップS312～ステップS310の処理を繰り返す数を制限するような構成にしても良い。

【0033】再び、図3のフローチャートの説明に戻る。ステップS203で、検索処理が実行されると、ステップS204で、その検索結果を検索結果通知部12で表示する。ステップS205で、その検索結果に対するユーザの指示を受け付ける。ユーザの指示が、検索結果に対し、更に検索語を設定して検索結果の絞り込みを行う場合は、ステップS211で、現在の検索結果を更に絞り込んで検索する旨をユーザーインタフェース1より設定し、ステップS202に戻り、新たな検索語を入力する。この場合、現在得られている検索結果は保持され、新たに入力された検索語による検索処理の検索結果と、保持されている検索結果の論理積をとることで検索結果の絞り込みが実現される。

【0034】ユーザの指示が、検索処理の終了である場合には、処理を終了する。ユーザの指示が、検索のやり直しを行う場合は、ステップS212で、検索結果をクリアし、ステップS201に戻る。ユーザの指示が、検索結果として表示される画像データ(縮小表示されている画像データ)に対し、所望の画像データに対する処理を実行するために画像データを選択する場合は、ステップS206で、選択する画像データに対する処理がその画像データの詳細(原寸の画像データ)を表示する要求であるか否かを判定する。選択する画像データの詳細を表示する要求である場合(ステップS206でYES)、ステップS207に進む。ステップS207で、選択された画像データ(縮小表示されている画像データ)の詳細(原寸の画像データ)を表示する。ステップS208で、検索語を選択された画像データの新たな説明文およびキーワードとして、その画像データと対応づけて全文検索インデックスおよびキーワードインデックス11に登録する。

【0035】尚、選択された画像データの詳細を表示する場合には、その画像データが検索語に該当する画像データとして扱われ、その検索語が画像データの説明文およびキーワードとして自動的に追加され、全文検索インデックスおよびキーワードインデックス11に追加登録される。このように、入力された検索語を説明文あるいはキーワードとして、全文検索インデックスおよびキー

ワードインデックス11に自動追加登録する機能を有する。この結果、初期導入時のサンプル画像データ以外の検索される画像データの説明文およびキーワードとして全文検索インデックスおよびキーワードインデックス11に登録され、全文検索インデックスおよびキーワードインデックス11の登録内容を充実したものに構成することができる。これにより、次回以降に同じ検索語で検索する場合には、その検索語は全文検索インデックスおよびキーワードインデックス11に説明文およびキーワードとして既に登録されているので、非常に高速に検索を行うことができる。

【0036】一方、ステップS206で、選択する画像データの詳細を表示する要求でない場合（ステップS206でNO）、ステップS209に進む。そして、ステップS209で、選択された画像データの類似画像データの検索を行う。ステップS210で、検索された類似画像データに応じて、現在、縮小表示されている画像データの表示を更新する。

【0037】尚、選択された画像データの類似画像データを検索する場合には、その画像データの画像特徴量に基づいて、画像特徴インデックス9を参照して類似画像データを検索する。そして、この処理によりユーザーが所望する画像データに近い類似画像データが得られた場合は、ステップS211における検索の絞り込みがより有効なものとなる。

【0038】以上説明したように、本実施形態によれば、画像データを管理するための説明文およびキーワードを付加する作業をすることなく、ユーザーが所望する画像データを容易に検索することができる。尚、本発明は、複数の機器（例えば、ホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダ、プリンタ等）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置等）に適用してもよい。

【0039】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0040】この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が上述した実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0041】また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能

が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0042】更に、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0043】本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明したフローチャートに対応するプログラムコードを格納することになるが、簡単に説明すると、図6のメモリマップ例に示す各モジュールを記憶媒体に格納することになる。すなわち、少なくとも「抽出モジュール」、「第1記憶モジュール」、「第2記憶モジュール」、「入力モジュール」、「第1検索モジュール」、「第2検索モジュール」および「表示モジュール」の各モジュールのプログラムコードを記憶媒体に格納すればよい。

【0044】尚、「抽出モジュール」は、画像データの画像特徴量を抽出する。「第1記憶モジュール」は、抽出された画像特徴量と画像データとの対応を画像特徴量インデックスに記憶する。「第2記憶モジュール」は、画像データの検索に用いる検索情報が前記画像データに付加されている場合、該検索情報と該画像データとの対応を検索情報インデックスに記憶する。「入力モジュール」は、所望の画像データを検索するための検索条件を入力する。「第1検索モジュール」は、入力された検索条件に対応する検索情報を持つ画像データを、検索情報インデックスを参照して検索する。「第2検索モジュール」は、検索された画像データの画像特徴量に基づいて、画像特徴量インデックスを参照し、該画像データに類似する画像データを検索する。「表示モジュール」は、検索された画像データと、第2検索手段で検索された画像データに基づいて、検索条件に該当する画像データを表示する。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、画像データを管理するための説明文およびキーワードを付加する作業を行うことなく、ユーザーが所望する画像データを容易にかつ効率的に検索することができる画像処理装置及びその方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施形態で実行される画像登録処理の

処理フローを示すフローチャートである。

【図3】本発明の実施形態で実行される検索処理の概要を示すフローチャートである。

【図4】本発明の実施形態で実行される検索処理の詳細を示すフローチャートである。

【図5】本発明の実施形態の同義語・類義語・概念辞書の詳細な構成の一例を示す図である。

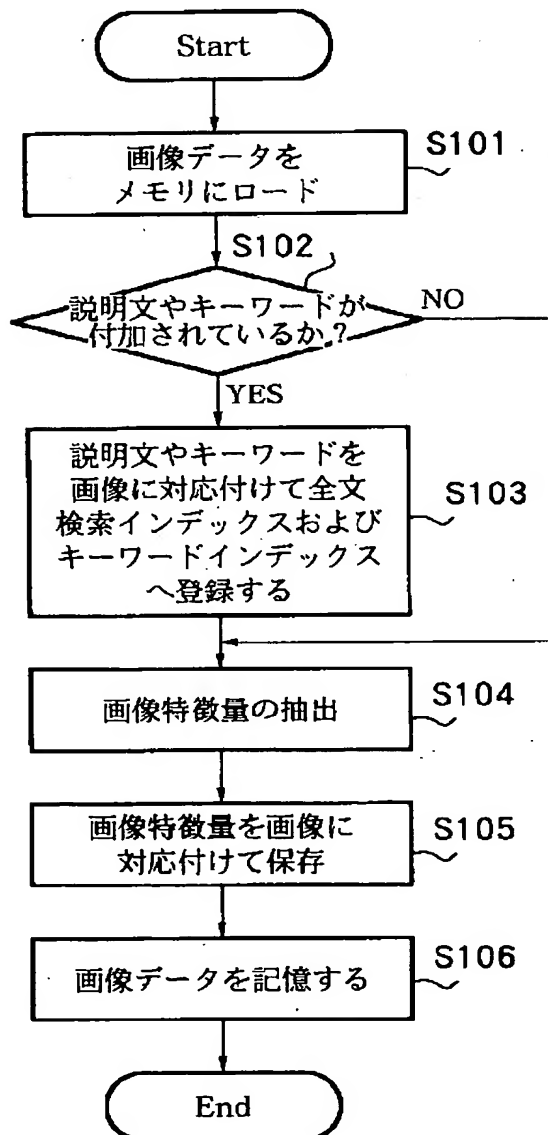
【図6】本発明の実施形態を実現するプログラムコードを格納した記憶媒体のメモリマップの構造を示す図である。

【符号の説明】

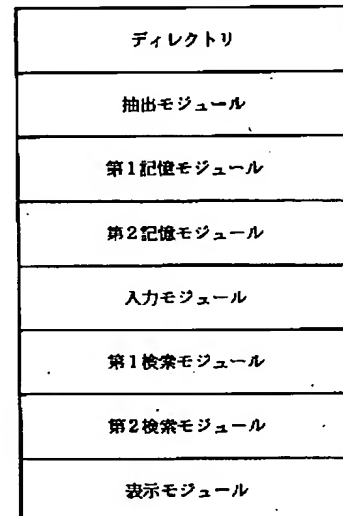
- 1 ユーザーインタフェース
- 2 画像入力部
- 3 言語処理部

- 4 画像蓄積部
- 5 画像メモリ
- 6 全文検索登録部およびキーワード登録部
- 7 画像特徴抽出部
- 8 同義語・類義語・概念辞書
- 9 画像特徴インデックス
- 10 検索部
- 10a 画像検索部
- 10b 言語・画像特徴概念変換部
- 10c 言語検索部
- 11 全文検索インデックスおよびキーワードインデックス
- 12 検索結果通知部

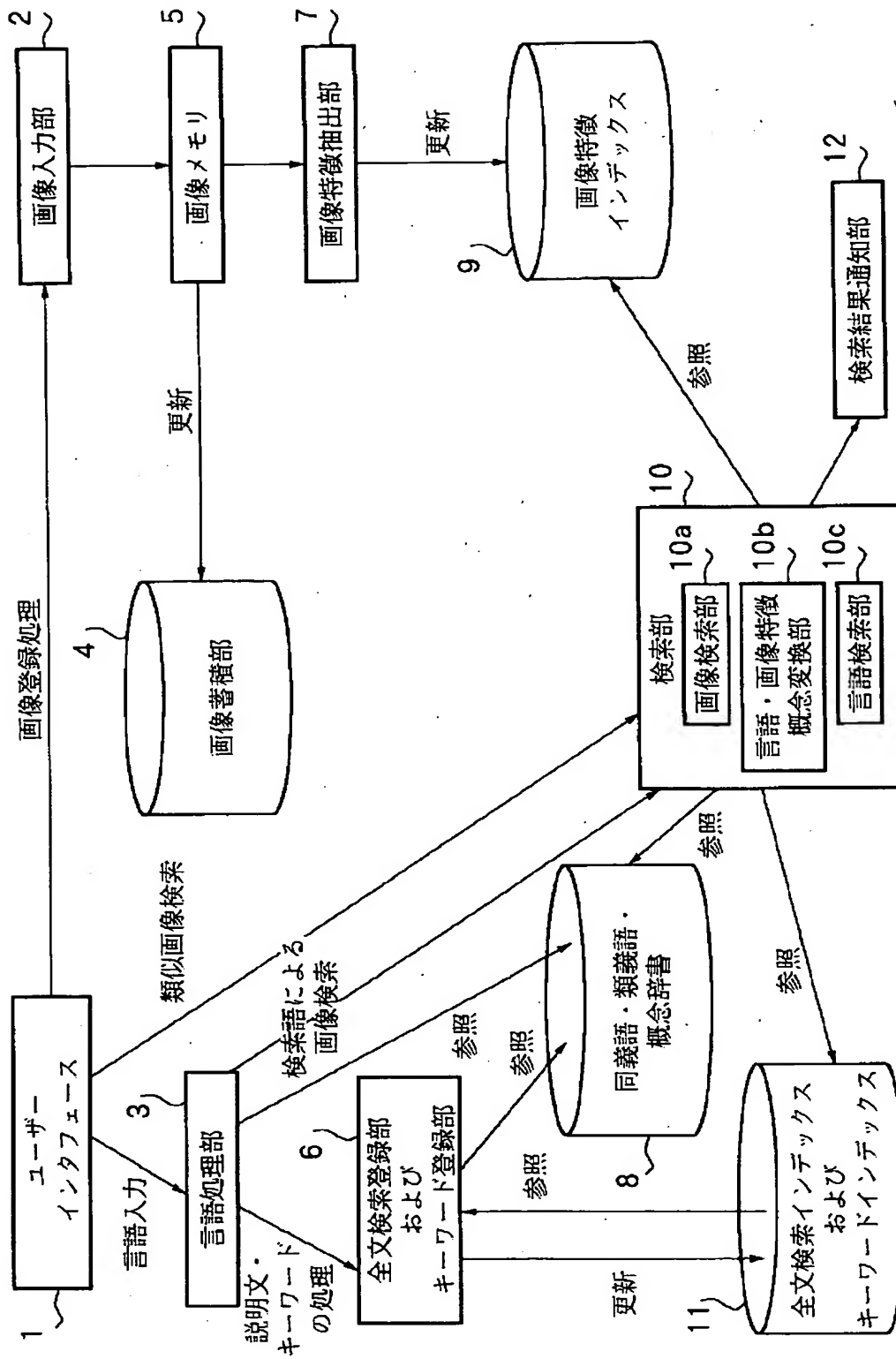
【図2】



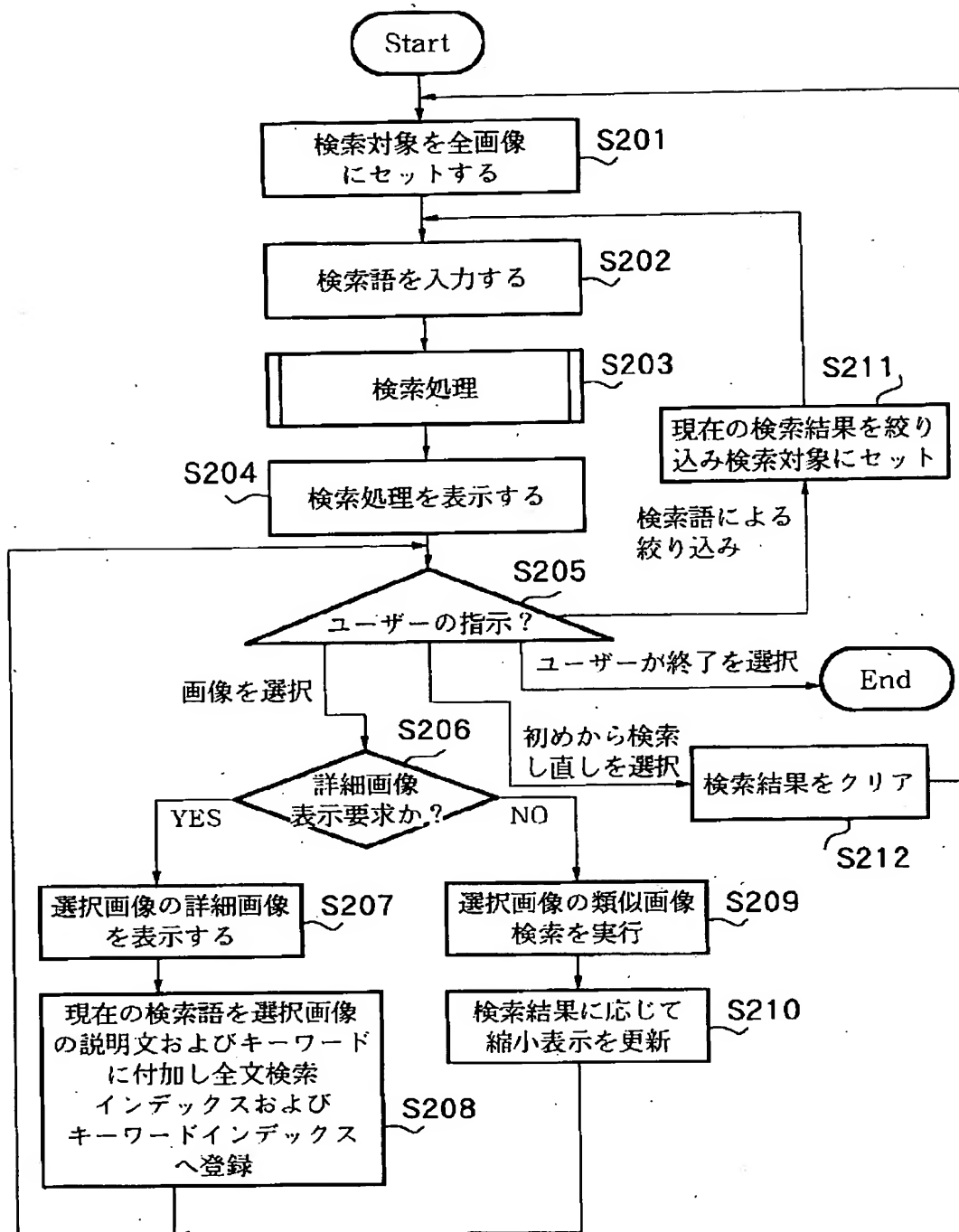
【図6】



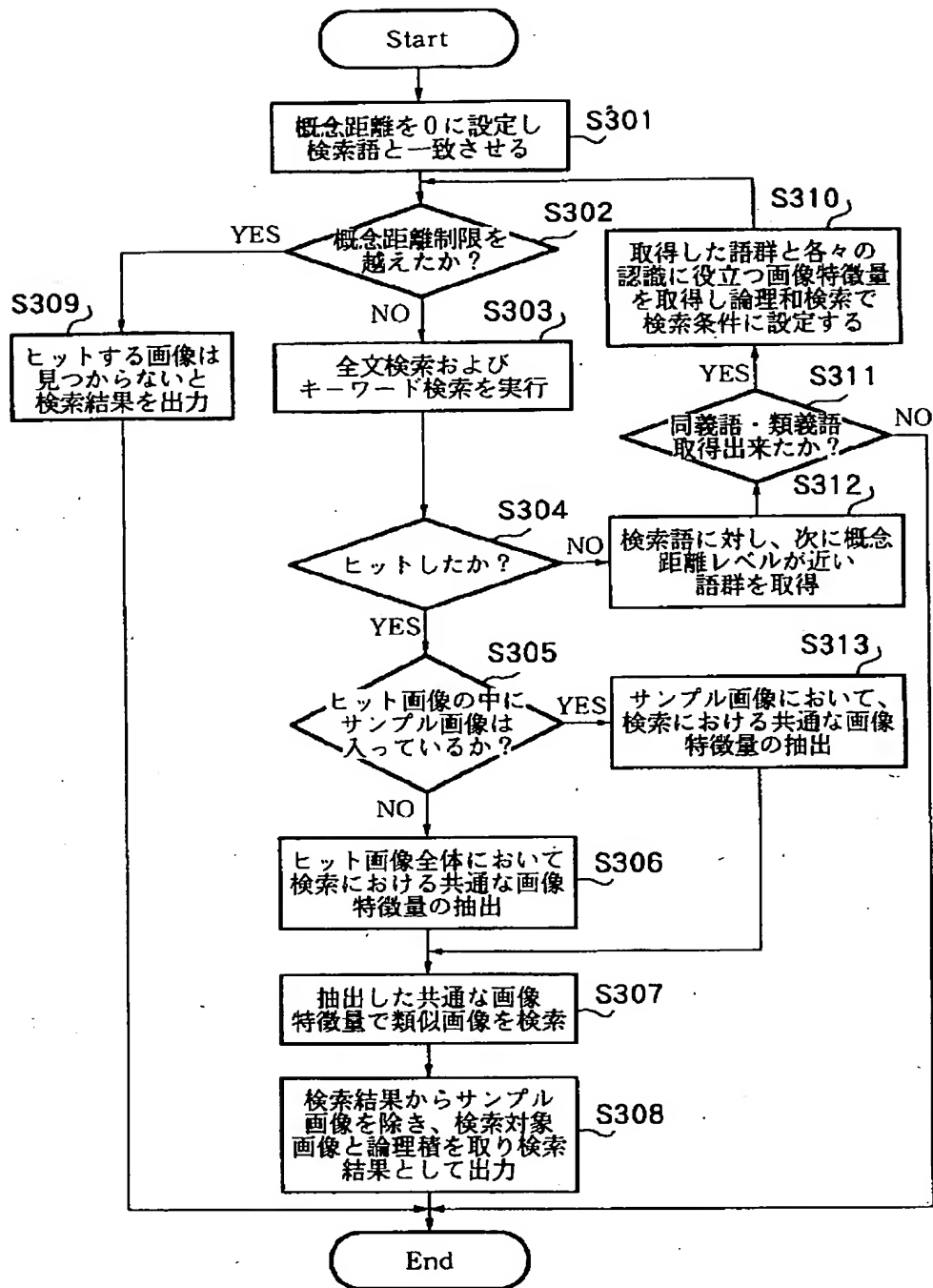
【図1】



【図3】



【図4】



【図5】

